

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 08304747
PUBLICATION DATE : 22-11-96

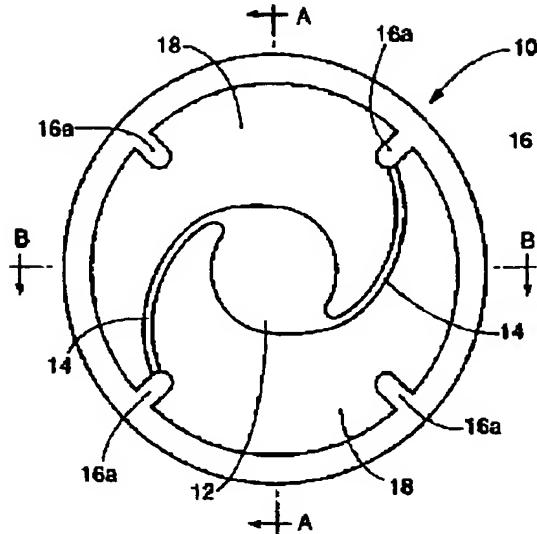
APPLICATION DATE : 09-05-95
APPLICATION NUMBER : 07110654

APPLICANT : MENICON CO LTD;

INVENTOR : NAKADA KAZUHIKO;

INT.CL. : G02C 7/04 A61F 2/16 B29D 11/00

TITLE : MOLDED GOODS FOR PRODUCTION
OF INTRAOCULAR LENS AND
PRODUCTION OF INTRAOCULAR
LENS FORMED BY USING THE SAME



ABSTRACT : PURPOSE: To provide molded goods with which integrally molded intraocular lenses are easily obtainable and a process for production capable of producing the intraocular lenses with good productivity by using the molded goods for production of the intraocular lenses and making mass production.

CONSTITUTION: The molded goods 10 for production of the intraocular lenses are so constituted as to have intraocular lens corresponding parts 12 which have the parts respectively corresponding to the optical parts and supporting parts formed to the desired intraocular lens shapes, holding parts 16 which exist around the intraocular lens corresponding parts 12 apart prescribed distances therefrom and are so arranged as to enclose these parts and have the thickness larger than the thickness of the supporting part corresponding parts 14 in the intraocular lens corresponding parts 12 and connecting parts 18 which are connected with the intraocular lens corresponding part 12 to the holding parts 16 and hold the intraocular lens corresponding parts 12 in the holding parts 16 and are thinner than the thickness of the supporting part corresponding parts 14 of the intraocular lens corresponding parts 12.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

This Page Blank (uspto)

(51) Int.Cl. ⁶ G 0 2 C 7/04 A 6 1 F 2/16 B 2 9 D 11/00	識別記号 7726-4F	庁内整理番号 F I G 0 2 C 7/04 A 6 1 F 2/16 B 2 9 D 11/00	技術表示箇所
--	-----------------	--	--------

審査請求 未請求 請求項の数 3 O.L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平7-110654

(71)出願人 000138082

株式会社メニコン

愛知県名古屋市中区葵3丁目21番19号

(22)出願日 平成7年(1995)5月9日

(72)発明者 田中 勇輝

愛知県犬山市字七ツ屋51番3 名工樹脂株式会社内

(72)発明者 石原 賢一

愛知県名古屋市西区枇杷島三丁目12番7号
株式会社メニコン内

(72)発明者 中田 和彦

愛知県名古屋市西区枇杷島三丁目12番7号
株式会社メニコン内

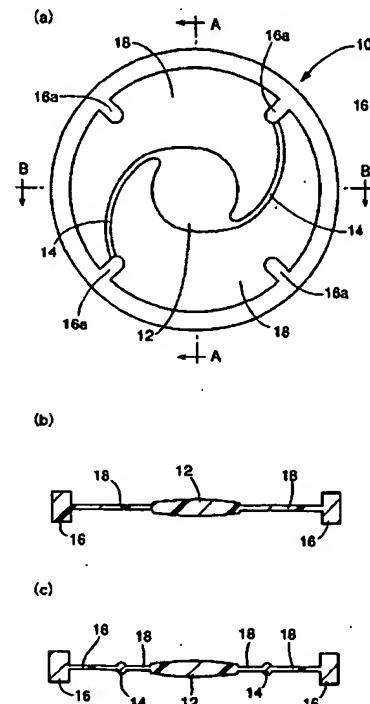
(74)代理人 弁理士 中島 三千雄 (外2名)

(54)【発明の名称】 眼内レンズ製造用成形品及びそれを用いた眼内レンズの製造方法

(57)【要約】

【目的】 一体成形眼内レンズを簡単に得ることの出来る成形品、及び該眼内レンズ製造用成形品を用いた、眼内レンズを生産性よく得ることの出来る、量産可能な製造方法を提供する。

【構成】 目的とする眼内レンズ形状に形成された、光学部及び支持部にそれぞれ相当する部分を有する眼内レンズ相当部12と、該眼内レンズ相当部12の周りに、それより所定距離を隔てて位置し、且つそれを取り囲むように配された、該眼内レンズ相当部12における前記支持部相当部14の厚さよりも大なる厚さの保持部16と、該保持部16に対して前記眼内レンズ相当部12を連結し、該眼内レンズ相当部12を該保持部16にて保持せしめる、該眼内レンズ相当部12における前記支持部相当部14の厚さよりも薄肉のつなぎ部18とを有するように、眼内レンズ製造用成形品10を構成した。



1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 プレス成形操作にて得られた、光学部と支持部とを一体に有する眼内レンズを製造するための成形品にして、

目的とする眼内レンズ形状に形成された、前記光学部及び支持部にそれぞれ相当する部分を有する眼内レンズ相当部と、

該眼内レンズ相当部の周りに、それより所定距離を隔てて位置し、且つそれを取り囲むように配された、該眼内レンズ相当部における前記支持部相当部の厚さよりも大なる厚さを有する保持部と、

該保持部に対して前記眼内レンズ相当部を連結し、該眼内レンズ相当部を該保持部にて保持せしめる、該眼内レンズ相当部における前記支持部相当部の厚さよりも薄肉とされたつなぎ部と、を有することを特徴とする眼内レンズ製造用成形品。

【請求項2】 前記つなぎ部が、0.01mm～0.5mmの厚さを有している請求項1記載の眼内レンズ製造用成形品。

【請求項3】 光学部と支持部とを一体に有する眼内レンズを製造する方法にして、

所定の眼内レンズ製造用材料をプレス成形用金型内に供給して、前記請求項1に従う成形品をプレス成形する工程と、

かかるプレス成形操作によって得られた眼内レンズ製造用成形品を、前記プレス成形用金型より取り出す工程と、

この取り出された眼内レンズ製造用成形品に対して二次加工を施して、該成形品のつなぎ部の部位において眼内レンズ相当部を切り離し、目的とする眼内レンズを得る工程と、を含むことを特徴とする眼内レンズの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 本発明は、眼内レンズ製造用成形品及びそれを用いた眼内レンズの製造方法に係り、特に、光学部と支持部とが一体に形成されてなる一体成形眼内レンズ（ワンピースIOL）を容易に製造することの出来る成形品と、そのような成形品より、ワンピースIOLを容易に且つ安価に製造することの出来る、量産可能な方法に関するものである。

【0002】

【背景技術】 従来から、眼内レンズには、それぞれ別体に形成した光学部と支持部とを一体的に組み立てて作製するもの（ツーピース／スリーピースIOL）と、光学部と支持部とを一体に形成してなるもの（ワンピースIOL）とが知られており、現在では、生産性の良いワンピースIOLが主流になりつつある。

【0003】 しかしながら、そのようなワンピースIOLにおいても、それは、専ら切削・研磨加工等による機

10

20

30

40

50

械的加工によって製造されているのが、実状である。具体的には、例えば、片側凸面、片側平面のレンズを形成する場合において、先ず、所定の成形材料からなる円盤状のレンズプランクスの片面に、光学部に相当する部分及び支持部を浮き彫りした後、光学部のR面（凸面）切削及び研磨を行なう。しかる後、その加工面を所定の治具に接着、保持させた状態で、レンズプランクスの反対側の面を平面切削して、不要部位を切り離す。そして、該切削面に研磨を施した後、治具から離脱せしめることによって、目的とする眼内レンズが得られるのである。しかしながら、このような製造方法は、非常に面倒で、時間がかかり、且つ成形材料の歩留りが悪いために、生産性が悪いという問題があり、眼内レンズのコストアップを招く一因にもなっている。

【0004】 このため、特開平4-303442号公報においては、眼内レンズの製造方法として、完成されたレンズの所望の外形に一致するように形成されたレンズ素材を準備し、このレンズ素材に対して、光学的圧印加工用表面を有する押し型を、所定の型押し圧力にて押しつけて、かかるレンズ素材の表面を圧印加工せしめ、その後、レンズ素材の機械加工を行なうことからなる手法が提案されているが、この方法には、所望のレンズ外形形状を有するレンズ素材を準備したり、圧印加工後のレンズ素材に対して機械加工を実施して、目的とする眼内レンズを取り出す必要がある等の点において、作業工程が複雑となり、また作業自体も、依然として面倒なものであって、生産性が悪い等という問題が内在している。

【0005】 また、本願出願人にとっても、先に、特開平6-190942号公報において、眼内レンズの光学部の片面形状及び支持部の片面形状に対応した彫型を有する成形型とパンチとによって構成される一対の成形型の間に、所定の成形材料を配置して、加熱プレスせしめることにより、薄板状の成形補助部の片面に、光学部の片面形状及び支持部の片面形状がそれぞれ成形されてなるプレス成形品を得た後、該プレス成形品を二次加工して、眼内レンズの全体形状が形成されるように、成形補助部を取り除くことにより、完成品を得るようにした眼内レンズ製造方法を提案したが、これとても、プレス成形して得られる成形品から成形補助部を取り除いて、目的とする眼内レンズ形状に仕上げるための二次加工が複雑であって、また、その作業量も多いために、その生産性が今一つ充分でない等の問題を内在している。

【0006】 さらに、米国特許第5322649号明細書には、モールド成形や機械加工等によって形成された光学部を有するシート状のレンズ材料に対して、パンチによる打ち抜き操作を施すことにより、かかる光学部と共に、支持部を打ち抜いて、目的とする一体成形眼内レンズ（ワンピースIOL）を得るようにした手法が明らかにされているが、そのようなシート状レンズ材料からの支持部の打ち抜き操作においては、必然的に支持部が

矩形断面形状となって、その角部のR加工が必要となることに加えて、かかる支持部が纖細で、その厚みも一般に0.1~0.2mm程度と、極めて薄いものであるところから、支持部自体が破損し易く、また正確な寸法において打ち抜くことが極めて難しいという問題を内在しており、しかも打ち抜き工程では勿論、R加工等の仕上げ加工に際しても、打ち抜き物品（ワンピースIOL）の取扱性が悪い等という問題がある。

【0007】

【解決課題】ここにおいて、本発明は、かかる事情を背景にして為されたものであって、その解決課題とするところは、一体成形眼内レンズ（ワンピースIOL）を、容易に、且つ支持部の変形等の問題を惹起させることなく、簡単に得ることの出来る成形品を提供することにあり、また、そのような眼内レンズ製造用成形品を用いて、目的とするワンピースIOLを生産性よく得ることの出来る、量産可能な製造方法を提供し、かかるワンピースIOLのコストを有利に低減せしめることにある。

【0008】

【解決手段】そして、本発明は、上記の課題を解決するために、プレス成形操作にて得られた、光学部と支持部とを一体に有する眼内レンズを製造するための成形品にして、（a）目的とする眼内レンズ形状に形成された、前記光学部及び支持部にそれぞれ相当する部分を有する眼内レンズ相当部と、（b）該眼内レンズ相当部の周囲に、それより所定距離を隔てて位置し、且つそれを取り囲むように配された、該眼内レンズ相当部における前記支持部相当部の厚さよりも大なる厚さを有する保持部と、（c）該保持部に対して前記眼内レンズ相当部を連結し、該眼内レンズ相当部を該保持部にて保持せしめる、該眼内レンズ相当部における前記支持部相当部の厚さよりも薄肉とされたつなぎ部と、を有することを特徴とする眼内レンズ製造用成形品を、その要旨とするものである。

【0009】なお、このような本発明に従う眼内レンズ製造用成形品において、前記つなぎ部は、有利には、0.01mm~0.5mmの厚さを有するものとして形成され、以て保持部への連結機能を果たしつつ、かかる成形品からの眼内レンズ相当部の切り離しが、効果的に為され得るようになっている。

【0010】また、本発明は、かかる眼内レンズ製造用成形品を用いた眼内レンズの製造方法をも対象とするものであって、その要旨とするところは、光学部と支持部とを一体に有する眼内レンズを製造する方法にして、

（イ）所定の眼内レンズ製造用材料をプレス成形用金型内に供給して、前記請求項1に従う成形品をプレス成形する工程と、（ロ）かかるプレス成形操作によって得られた眼内レンズ製造用成形品を、前記プレス成形用金型より取り出す工程と、（ハ）この取り出された眼内レンズ製造用成形品に対して二次加工を施して、該成形品の

つなぎ部の部位において眼内レンズ相当部を切り離し、目的とする眼内レンズを得る工程と、を含むことを特徴とする眼内レンズの製造方法にある。

【0011】

【作用・効果】このように、本発明に従う眼内レンズ製造用成形品にあっては、プレス成形操作にて最終製品形状に一挙に形成された、光学部と支持部とを一体に有する眼内レンズを与える眼内レンズ相当部が、その周りを取り囲むように位置する保持部に対して、薄肉のつなぎ部にて連結されて、保持せしめられているところから、そのプレス成形操作における成形金型からの成形品の脱型時に、眼内レンズ相当部における微細な支持部相当部を効果的に保護することが出来、それが変形したり、ダメージを受けたりするようなこと等が、効果的に防止され得て、その取扱性が著しく向上され得ることとなったのである。

【0012】しかも、そのような保持部の存在にて、その取扱性が向上せしめられたことによって、眼内レンズ製造用成形品から眼内レンズ相当部を切り離して、完成品（所望の眼内レンズ）を得るための、二次加工の作業が行ない易くなり、以て製造コストの低減が可能となつたのである。

【0013】また、かかる眼内レンズ製造用成形品における眼内レンズ相当部は実質的に最終的な製品形状を呈していることによって、二次加工による製品形状の形成作業が省略され、或いは軽減され得ることに加えて、そのつなぎ部は、薄肉にて構成されているところから、二次加工による眼内レンズ相当部の取出し作業も簡単に済み、その作業性の向上が有利に図られ得る他、二次加工の作業コストの低減が有効に達成され得、以て眼内レンズの生産性が効果的に向上せしめられ得るのである。そして、それ故に、眼内レンズを安価に量産することの出来る製造システムが提供され得るのである。

【0014】

【具体的構成】ところで、図1には、本発明に従う眼内レンズ製造用成形品の一例が示されているが、その（a）に示される平面説明図から明らかに、プレス成形操作にて得られた眼内レンズ製造用成形品10は、円形の光学部相当部12と、それから一体に延び出して、周方向に湾曲して延びる支持部相当部14とから構成される、実質的に完成レンズ形状を呈する眼内レンズ相当部が、その周囲に位置するリング状の保持部16に対して、支持部相当部14の先端において連結されていると共に、薄肉の薄膜状のつなぎ部18によって周囲を取り囲まれて連結せしめられ、そしてかかる外側の保持部16にて、内側の眼内レンズ相当部（12、14）が保持されるように、構成されている。

【0015】具体的には、眼内レンズ相当部（12、14）の全体形状は、実質的に完成レンズ形状において、従来のワンピースIOLと同様なものであって、（b）

や(c)の図からも明らかな如く、円形の凸レンズ形状を呈し、その周縁部の対応する二つの部位から、一体的に、Cループ状の一対の支持部14、14がそれぞれ延び出し、周方向に所定長さにおいて、対称的に位置している。

【0016】また、リング状の保持部16は、かかる眼内レンズ相当部(12、14)を内側に収容し得るに充分な大きさにおいて設けられ、更に該眼内レンズ相当部の周りで、それより所定距離を隔てて外側に位置し、且つそれを取り囲むように配されている。そして、このリング状の保持部16には、その内側に、略90°の位相差をもって、連結用突起16aの四つが設けられ、そのうちの対称的な二つの連結用突起16a、16aに対して、眼内レンズ相当部を構成する一対の支持部相当部14、14が、それらの先端において、連結されている。なお、この保持部16の厚さは、(c)の図からも明らかな如く、支持部相当部14の厚さよりも大なる厚さとなるようにされている。

【0017】そして、このような保持部16のリング形状内に、眼内レンズ相当部(12、14)を収容した形態において、換言すれば該眼内レンズ相当部の周囲を実質的に取り囲んだ形態において、該眼内レンズ相当部(12、14)とリング状の保持部16との間が薄肉の薄膜状のつなぎ部18にて連結されて、かかる眼内レンズ相当部(12、14)が、保持部16にて保持され得るようになっている。なお、このつなぎ部18は、(c)にて示される断面図から明らかな如く、支持部相当部14の厚さよりも薄肉にて形成された薄膜形態において、眼内レンズ相当部(12、14)の実質的に全周面を、保持部16に対して連結せしめているのである。

【0018】また、図2には、本発明に従う眼内レンズ製造用成形品の他の例が示されている。この実施例の成形品10は、前例とは異なり、眼内レンズ相当部(12、14)の全周に亘って、一定の幅のつなぎ部18が設けられ、このつなぎ部18を介して眼内レンズ相当部が、その外側に位置する円形板状の保持部16に連結せしめられているところに特徴がある。このような構造を採用すれば、保持部16の強度が高められ、また、かかる保持部16に対する眼内レンズ相当部(12、14)の保持も、効果的に為され得ることとなる。

【0019】さらに、図3に示される本発明に係る眼内レンズ製造用成形品の他の異なる例にあっては、保持部16の外形形状が、上記二つの例とは異なり、長円形状とされ、その長円形状の内側に配置された眼内レンズ相当部(12、14)が、その全周に亘って設けられた薄肉薄膜状のつなぎ部18にて、保持部16に連結されて、保持され得るようになっている。

【0020】このように、本発明に従う眼内レンズ製造用成形品10にあっては、薄肉のつなぎ部18によって、眼内レンズ相当部(12、14)が、外側の保持部

16に対して連結されて、保持せしめられるようになっているのである。そして、このつなぎ部18は、成形品10より、二次加工にて簡単に完成レンズが得られるよう眼内レンズ相当部における支持部相当部14の厚さよりも薄肉とされているのである。このように、つなぎ部18を薄く形成することにより、二次加工の作業性の向上、更には二次加工に際して、例えばレーザー照射時間の短縮、打抜き切断具の刃の交換頻度の低減等が、効果的に図られ得て、作業コストの低減を有利に実現せしめ得るのである。尤も、図1に示される具体例にあっては、支持部相当部14が、その先端において、直接に連結用突起16aに接続され、眼内レンズ相当部(12、14)の全体がつなぎ部18にて取り囲まれる形態とはなっていないが、上記した二次加工上の特徴を最大限に享受し得るように、それら支持部相当部14の先端と連結用突起16aとの間に、所定幅のつなぎ部(18)を介在せしめて、それらの接続を行なう構造も有利に採用されることとなる。

【0021】なお、このつなぎ部18の厚さとしては、二次加工にて簡単に完成レンズが得られ、且つ眼内レンズ相当部(12、14)の保持部16への連結機能を果たしつつ、保持部16を持ち上げたときに、眼内レンズ相当部(12、14)の自重に充分耐えることが出来るよう、支持部相当部14の厚さ(通常0.1mm~1mm程度)よりも薄い厚さにおいて、適宜に選択されることとなるが、特に、プレス成形して得られる成形品10の成形金型からの離型時の強度を有利に確保し、またその二次加工の実施をより容易とする上において、つなぎ部18の厚さ(T)としては、一般に0.01mm~0.5mm程度が採用され、なかでも眼内レンズ相当部(12、14)と保持部16との間のつなぎ部18の距離(幅)をLとすると、T/Lの値が1/50以上、且つLが0.5mm以上することが、特に望ましい。

【0022】また、保持部16は、その存在によって、プレス成形時の成形金型からの成形品10の脱型時において、眼内レンズ相当部の支持部相当部14を保護し、後の二次加工による完成レンズの取り出し作業を行ない易くして、その製造コストの低減に大いに寄与するものであり、そのような目的を達成すべく、眼内レンズ相当部(12、14)の周囲に、少なくとも支持部相当部14の厚さよりも大なる厚さにおいて、上例に示される如き、適宜の幅において形成されることとなるが、特に、保持部16の占める体積Vと成形品10の全体積V₀との比:V/V₀は、0.9以下とされる。これにより、成形品10を与える材料の低減が図られ、その材料費の節約が有利に行なわれ得ることとなる。

【0023】このように、本発明においては、眼内レンズ相当部(12、14)の周囲に、薄いつなぎ部18と厚い保持部16とを設けることにより、該眼内レンズ相当部における微細な支持部構造までをも、その最終製品

形状に近い形状においてプレス成形操作にて成形することが出来ることとなり、その後の脱型にも支持部は影響を受けることがなく、簡単な二次加工を施すことにより、完成品たる所望の眼内レンズが得られることとなつたのであるが、従来のプレス加工法にて、目的とする眼内レンズを製造しようとした場合にあっては、微細な支持部構造まで成形加工した際に、当該支持部がダメージを受けることなく脱型を行なうことは、困難であったのである。

【0024】なお、かかる本発明に従う眼内レンズ製造用成形品10を与える成形材料としては、それがプレス成形操作にて所定の形状に成形されるものであるところから、一般に溶融プレス成形が可能な樹脂材料が用いられ、具体的には、一般的な熱可塑性樹脂が挙げられるが、眼内レンズという用途から、眼内の安定性が実証されている、ポリメチルメタクリレート(PMMA)、ポリエチルメタクリレート(PEMA)等のアルキル(メタ)アクリレート系ポリマーや、オートクレープ滅菌が可能なTgが150℃以上のポリマーである、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリカーボネート、ポリサルファン、ポリエーテルサルファン等のポリマーが好適に使用される。なお、以下の説明において、「... (メタ)アクリレート」は、「...アクリレート」又は「...メタクリレート」を意味するものとする。

【0025】そして、特に、眼内レンズの透明性、離型性を向上させるために、本発明においては、含フッ素ポリマーが好ましく使用されることとなる。そのため、PMMA等のアルキル(メタ)アクリレート系ポリマーの場合には、ポリフッ化ビニリデン(PVDF)等のような相溶性のよい含フッ素ポリマーをブレンドすることが好ましい。例えば、PVDFとPMMAとをブレンドする場合、PVDFとPMMAの混合比は、重量比で、3:97~30:70の割合が好ましい。更に好ましくは、5:95~20:80である。なお、PVDF-PMMAポリマーアロイは、PVDFの配合割合の増加に伴い、Tgが低くなり、切削加工が行ない難くなるが、そのような成形材料について、本発明は、特に、有利に適用されるのである。

【0026】また、含フッ素ポリマーとしては、MMA等のアルキル(メタ)アクリレートに、フルオロアルキル(メタ)アクリレートのような含フッ素(メタ)アクリレートを共重合させた未架橋のものも、好ましく用いられ得る。そして、アルキル(メタ)アクリレートの具体例としては、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、プロピル(メタ)アクリレート、ブチル(メタ)アクリレート、ベンチル(メタ)アクリレート、ヘキシル(メタ)アクリレート、ヘプチル(メタ)アクリレート、オクチル(メタ)アクリレート等を挙げることが出来る。また、フルオロアルキル(メタ)アクリレートの具体例としては、トリフルオロエチ

ル(メタ)アクリレート、テトラフルオロプロピル(メタ)アクリレート、ヘキサフルオロイソプロピル(メタ)アクリレート、オクタフルオロベンチル(メタ)アクリレート等を挙げることが出来る。

【0027】特に、成形材料として、これらの(メタ)アクリレート系ポリマーを使用する場合には、加熱プレス成形中にポリマーの低分子量化が引き起こされる恐れがあることから、予めその分子量が数十万以上の高分子量のものを使用することが好ましい。更には、含フッ素ポリマーとして、特開平1-313058号公報や特開平3-222960号公報、更には特開平6-190942号公報等において提案されている、含フッ素ポリイミド、含フッ素ポリエーテルイミド等も使用することが出来る。この成形材料は、従来、支持部等の細かい部分の機械加工が困難であったものであるが、本発明に従えば、目的とする眼内レンズが有利に作製され得るのである。

【0028】そして、かくの如き成形材料は、粉末状、錠剤状、シート状等の各種形態にて使用され、プレス成形操作にて、目的とする眼内レンズ製造用成形品が形成されることとなるのであるが、その際、粉末状の成形材料については、必要に応じて加熱プレス成形に先立つて、予備プレス成形が実施されることとなる。この予備プレス成形は、通常、温度：室温、圧力：100~1000kgf/cm²、時間：数10秒~数10分程度で行なわれるものである。

【0029】本発明は、また、上述の如き成形材料を用いて、前記した眼内レンズ製造用成形品10をプレス成形した後、その得られた成形品10から、目的とする眼内レンズ(完成品)を得る方法をも、その要旨とするものであり、その一つの具体例が、図4及び図5に示されている。

【0030】先ず、図4において、プレス成形用金型20は、上型20aと下型20bとから構成されており、そしてそれぞれの対向面には、図6に拡大して示されている如く、眼内レンズ相当部における光学部相当部12の片面形状を与える光学部形成凹所22、また支持部相当部14の片面形状を与える支持部形成凹所24、更には保持部16の片面形状を与える保持部形成凹所26が、それぞれ、形成されているのである。なお、ここでは、それら凹所22、24、26によって構成される成形キャビティにて、図1に示される如き形状の眼内レンズ製造用成形品10が成形されるようになっている。

【0031】そして、かかるプレス成形用金型20の上型20aと下型20bとの間に、所定形状(ここではシート状)の成形材料30が装入されて、それら上型20aと下型20bが上下方向に挿圧せしめられて、所定の温度及び圧力下において、プレス成形操作が実施されるのである。なお、その際、上型20aと下型20bとの間には、用いられる成形材料の種類、その装入量、更に

は成形温度・圧力等の成形条件に対応して、所定の間隙が形成され、それによって、眼内レンズ相当部(12、14)と保持部16とを連結せしめるつなぎ部18が成形されるようになっている。また、プレス成形操作は、具体的には、上述の如き上型20aと下型20bとからなるプレス成形用金型20を円筒状の固定台の内孔内に収容し、適当な加熱装置による加熱状態下において、上下一対のパンチによる挾圧によって実施され、かくして、それら上型20a、下型20b間に、目的とする眼内レンズの完成レンズ形状に極めて近い眼内レンズ相当部(12、14)を有するプレス成形品たる眼内レンズ製造用成形品10が形成されるのである。

【0032】その後、このようにしてプレス成形された眼内レンズ製造用成形品10には、上型20aと下型20bとの間の型開き操作によって、それらの型、換言すればプレス成形用金型20からの離型(脱型)が行なわれるが、その際、かかる成形品10は、本発明に従って、保持部16を有し、この保持部16に対して、薄肉のつなぎ部18によって、光学部相当部12や支持部相当部14が連結されているところから、そのような脱型操作において、変形を受けたり、ダメージを受けたりする等の問題の発生が良好に阻止され、効果的に脱型操作が為され得るのである。

【0033】次いで、このようにプレス成形用金型20から脱型された眼内レンズ製造用成形品10には、パンチによる打抜きや彫刻機によるくり抜き、またレーザーによる切断、更には打抜き刃を有する切断具による打抜き等の所定の二次加工が施され、以てかかる成形品10のつなぎ部18の部位において、眼内レンズ相当部(12、14)を切り離すことにより、目的とする眼内レンズが採取されることとなるのである。具体的には、図5に示される打抜き加工(二次加工)においては、上記で得られた眼内レンズ製造用成形品10が、位置決め用治具32に対してセットせしめられた状態下において、打抜き切断具34が下降せしめられて、眼内レンズ相当部を構成する光学部相当部12や支持部相当部14に対するつなぎ部18の接続部位において打ち抜かれ、以て眼内レンズ完成品36が取り出されるのである。その結果、位置決め用治具32には、成形品の打抜き残骸38が残ることとなる。このように、二次加工によって、成形品10は、眼内レンズ完成品36と打抜き残骸38とに分離されることとなるのである。また、眼内レンズ完成品36は、従来と同様に、光学部44とその周縁部の対応する二つの位置から一体的に湾曲して延びる一対のCループ状の支持部46、46とを有しているものとなる。

【0034】なお、打抜き切断具34は、図7に示されている如く、眼内レンズ完成品36の形状に対応した切断刃、即ち光学部切断刃40及び支持部切断刃42を有しており、これらの切断刃40、42を押し当て、押圧

せしめることによって、それぞれの切断刃の内孔内に光学部相当部12や支持相当部14を収容しつつ、つなぎ部18の接続部位において切断が行なわれるのである。

【0035】このような打抜き等による二次加工にて、眼内レンズ完成品36を得るに際しても、上記の成形品10にあっては、その打ち抜かれるつなぎ部18部分が薄肉とされているところから、二次加工の作業性が効果的に向上され、上記した打抜き切断具34の刃の交換頻度が低減され得ることとなるのであり、またレーザーによる二次加工にあっても、レーザー照射時間の短縮が図られる等、二次加工における作業コストの低減も、効果的に為され得るのである。加えて、眼内レンズ製造用成形品10にあっては、その外周部に強度のある保持部16が存在するところから、眼内レンズ相当部、特に繊細な支持部相当部14の保護が有効に行なわれ得、また取扱いが改善され得て、二次加工の作業がし易いという利点も享受し得るのである。

【0036】なお、かくして得られた眼内レンズ完成品36には、必要に応じて、その打抜き切断部位の如き、二次加工部位に対する切削や研磨等の仕上げ加工が施され、バリや角のない状態とされるが、また、そのような二次加工部位以外の部位に対して、R加工等の必要な加工を施すことも可能である。而して、本発明に従う眼内レンズ製造用成形品10においては、眼内レンズ完成品36の全体形状を略与える眼内レンズ相当部(12、14)が、眼内レンズ製造用成形品10に実現されているところから、そのような二次加工部位に対する仕上げ加工は、簡単な作業で済み、以て、その作業性が向上され得るのであり、またプレス成形時に金型にて、眼内レンズの全体形状が略形成されることとなるところから、従来の如き加工は、全く必要でないのである。

【0037】ところで、本発明は、上例の構造の眼内レンズに適用されるばかりでなく、従来から公知の各種の形状の眼内レンズに対しても、有効に適用され、それによって、本発明の優れた利点を享受することが可能である。そして、そのような各種形状の眼内レンズに対応した、プレス成形用金型が用いられて、光学部と支持部とが一体に成形されてなる眼内レンズを製造するための成形品が形成されることとなるのである。

【0038】例えば、眼内レンズの支持部(14)の形状において、例示のものでは、2本のCループ状の支持部が設けられているが、そのような支持部を1本したり、或いは3本以上設けることも出来、また、その形状をJループやUループ状等の形状に変更することも出来、更にはループ以外の他の公知の支持部形状とすることも可能である。

【0039】また、つなぎ部18の配設形態にあっても、例示の具体例では、眼内レンズ相当部(12、14)と保持部16との間の全空間に亘ってつなぎ部18が配設されているが、本発明の目的が達成される限りに

おいて、それら眼内レンズ相当部と保持部との間でつなぎ部が存在しない空間を形成しても、何等差支えない。

【0040】

【実施例】以下に、本発明を更に具体的に明らかにするために、本発明に係る眼内レンズの製造方法の代表的な実施例を幾つか挙げることとするが、本発明が、そのような実施例の記載によって、何等の制約をも受けるものでないことは、言うまでもないところである。また、本発明には、以下に述べる実施例、更には上述の具体的記述の他にも、本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて、当業者の知識に基づいて、種々なる変更、修正、改良等を加え得るものであることが、理解されるべきである。

【0041】実施例 1

図1に示される如き形状の眼内レンズ製造用成形品10を得るべく、図4に示される如き手法に従って、プレス成形操作を実施した。即ち、先ず、特開平6-190942号公報において【化2】として示された構造のポリイミドを成形材料として用い、プレス成形用金型20を構成する上型20aと下型20bとの間に、その粉末の0.1gをセットした。次いで、かかる金型20を、温度：360°C、圧力：350kgf/cm²にて、20分間加熱圧縮せしめることにより、プレス成形を行なった。なお、このプレス成形条件下において、上型20aと下型20bとの間には、微細な隙間が形成された。

【0042】そして、かかるプレス成形操作の後、15分間の徐冷を行ない、その後型開きして、目的とするプレス成形品10を取り出した。この得られたプレス成形品10には、何等の変形も認められず、また、その取出し操作も簡単なものであった。また、この得られたプレス成形品10のサイズは、次の通りであった。光学部相当部12の直径：6mm、光学部相当部12の厚み：0.6mm、支持部相当部14の厚み：0.2mm、保持部16の内径：16mm、保持部16の厚み：1.0mm、つなぎ部18の厚み：0.05mm。

【0043】次いで、このようにして得られたプレス成形品10を、図5に示される如く、位置決め用治具32にセットせしめた後、打抜き切断具34を用いて、100°Cの雰囲気下において打抜き加工することにより、光学部44とそれから一体に延び出した一対の支持部46、48を有する眼内レンズ完成品36を簡単に得ることが出来た。

【0044】実施例 2

成形材料として、PMMAプレート（厚さ：1mm）を用い、それの9mmの大きさのものを、図4に示されるプレス成形工程に従って、プレス成形操作した。なお、プレス成形用金型20の加熱圧縮条件としては、温度：220°C、圧力：350kgf/cm²、時間：10分を採用し、また、そのプレス成形操作に引き続いで10分間の徐冷を行なった後、プレス成形用金型20を型開きし、目的とするプレス成形品10を取り出した。

得られたプレス成形品10のサイズは、以下の通りであった。光学部相当部12の厚み：0.9mm、支持部相当部の厚み：0.2mm、保持部16の厚み：1.0mm、つなぎ部18の厚み：0.05mm。

【0045】次いで、かくして得られたプレス成形品10について、その打抜き加工を、図5の手法に従って、室温下において行ない、目的とする眼内レンズ完成品36を得た。なお、この打抜き加工に際しては、プレス成形品10におけるつなぎ部18の厚さが薄くされていることにより、簡単に打ち抜くことが出来、また、その打ち抜かれる部分の面積も少ないために、後のバリ取り等の仕上げ加工を簡単に済ませることが出来、更には、打抜き切断具34の刃の交換頻度の低減を図り得る等の特徴を発揮し得ることが認められた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従う眼内レンズ製造用成形品の一例を示す説明図であって、(a)はその平面説明図、(b)は(a)におけるA-A断面説明図、(c)は(a)におけるB-B断面説明図である。

【図2】本発明に従う眼内レンズ製造用成形品の他の例を示す説明図であって、(a)はその平面説明図、(b)は(a)におけるA-A断面説明図、(c)は(a)におけるB-B断面説明図である。

【図3】本発明に従う眼内レンズ製造用成形品の他の異なる例を示す説明図であって、(a)はその平面説明図、(b)は(a)におけるA-A断面説明図、(c)は(a)におけるB-B断面説明図である。

【図4】本発明に従う眼内レンズの製造方法において用いられる、眼内レンズ製造用成形品の製造工程の一例を金型の断面形態において示す、工程説明図である。

【図5】本発明に従う眼内レンズの製造方法における、眼内レンズの二次加工工程の一例を示す説明図である。

【図6】図4において用いられるプレス成形用金型を構成する上型の説明図であって、(a)はその底面説明図であり、(b)は(a)におけるA-A断面説明図である。

【図7】図5において用いられる打抜き切断具を示す説明図であって、(a)はその底面説明図であり、(b)は(a)におけるA-A断面部分説明図である。

【符号の説明】

10	眼内レンズ製造用成形品	14	支持部相当部
12	光学部相当部	16	連結用突起
16	保持部	24	支持部形成凹所
18	つなぎ部	26	保持部形成凹所
20	プレス成形用金型	30	成形材料
20a	上型	20b	下型
22	光学部形成凹所	32	位置決め用治具
26	保持部形成凹所	34	打抜き切断具

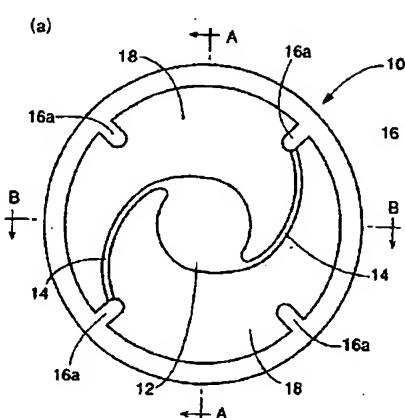
13

3 6 眼内レンズ完成品
4 0 光学部切断刃3 8 打抜き残骸
4 2 支持部切断刃

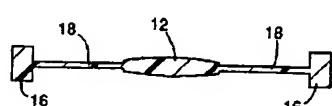
4 4 光学部

4 6 支持部

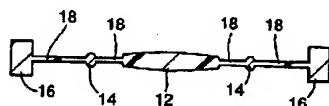
【図1】



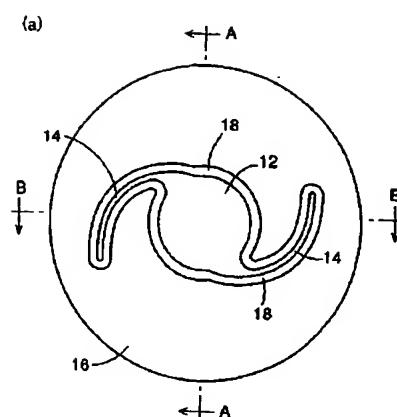
(b)



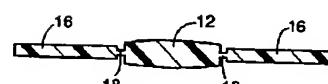
(c)



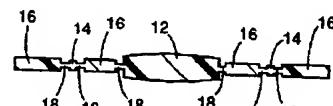
【図2】



(b)

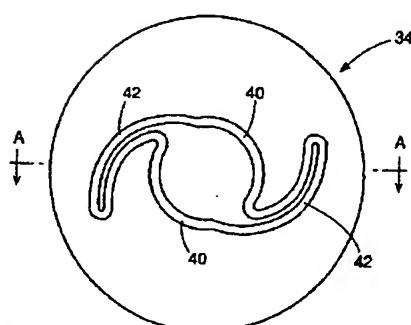


(c)

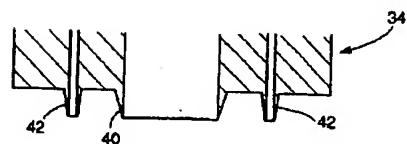


【図7】

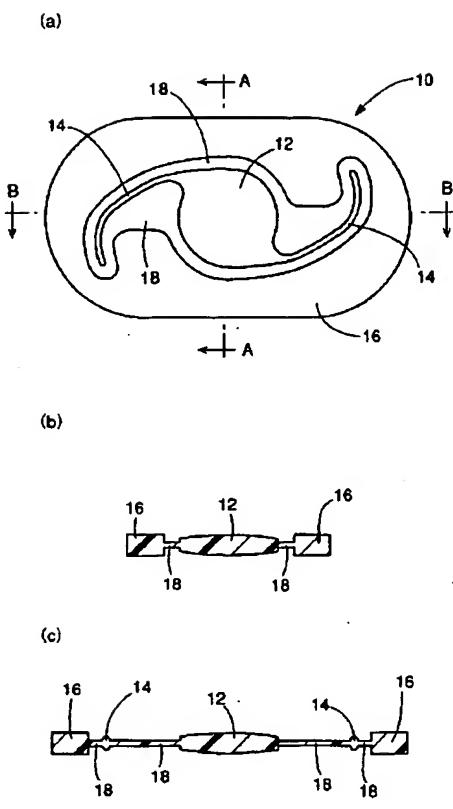
(a)



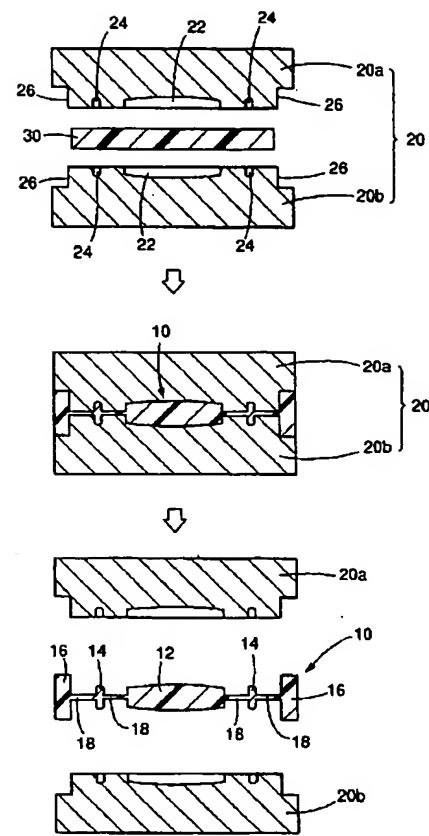
(b)



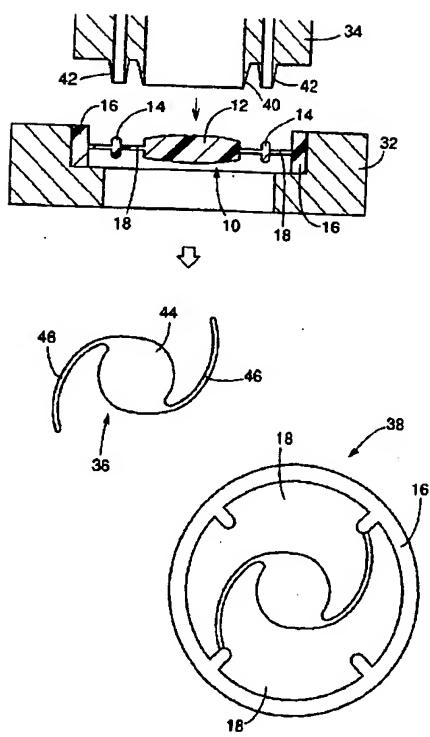
【図3】



【図4】



【図5】



[図6]

